

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-306650

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl.

G11B 19/12

(21)Application number : 10-104653

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.04.1998

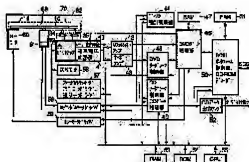
(72)Inventor : TAKEUCHI RYOJI

(54) OPTICAL DISK CLASS DISCRIMINATING DEVICE AND OPTICAL DISK CLASS DISCRIMINATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate the class of an optical disk in a short time and correctly by detecting reflected beams corresponding to light beams to be reflected from the optical disk.

SOLUTION: This device discriminates the class of an optical disk based on a focus error signal and a tracking error signal which are obtained from a servo amplifier 43 and sum signals which are obtained from a reference amplifier 24. There are a focus sum signal and a tracking sum signal expressing the reflectivity of the optical disk in the sum signals, however, wherein, either the focus sum signal or the tracking sum signal is adopted as a sum signal. Then, a class of disk discriminating part 44 discriminates the class of the disk loaded on an optical disk device based on signal levels a first focus error signal, a first tracking error signal, a first sum signal, a second focus error signal, a second tracking error signal and a second sum signal which are stored in a RAM 53.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.08.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平11-306650

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 19/12 識別記号
5 0 1F I
G 1 1 B 19/12 5 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平10-104653

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月15日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 竹内 亮二

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝株式会社

(74) 代理人 弁理士 鈴木 武彦 (外 6 名)

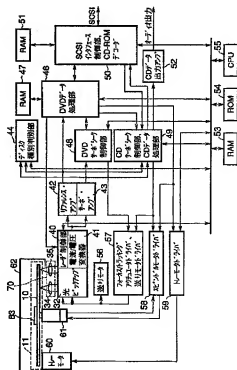
(54) 【発明の名称】 光ディスク種別判別装置及び光ディスク種別判別方法

(57) 【要約】

【課題】 短時間且つ正確に光ディスクの種別を判別する

ことが可能な光ディスク種別判別装置を提供すること。

【解決手段】 DVD系のディスク再生用の第1波長光ビームに対応した光ディスクからの第1反射光の検出、及びCD系のディスク再生用の第2波長光ビームに対応した光ディスクからの第2反射光の検出を行う検出手段(32)と、検出された第1反射光に基づく、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、及び第1和信号の生成、及び検出された第2反射光に基づく、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の生成を行う生成手段(42、43)と、この生成手段により生成された各種信号に基づき、光ディスクの種別を判別する判別手段(44)とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動手段と、

前記移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項2】光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動手段と、

前記移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項3】光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項4】光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づき、前記集光手段により集光された前記光ビームのフォーカス状態に対応したフォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づ

き、前記集光手段により集光された前記光ビームのトラッキング状態に対応したトラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した和信号を出力する第3出力手段と、

前記第1、第2、及び第3出力手段から出力される各信号に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項5】光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づき、前記集光手段により集光された前記光ビームのフォーカス状態に対応したフォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づき、前記集光手段により集光された前記光ビームのトラッキング状態に対応したトラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した和信号を出力する第3出力手段と、

光ディスクの種別毎に、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、及び前記和信号が示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、及び第3出力手段から出力される各信号の信号レベルに基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項6】光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づ

き、前記集光手段により集光された前記光ビームのフォーカス状態に対応したフォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づき、前記集光手段により集光された前記光ビームのトラッキング状態に対応したトラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、

前記検出手段により検出された前記反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した和信号を出力する第3出力手段と、

光ディスクの種別毎に、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、及び和信号の信号レベルレンジが示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、及び第3出力手段から出力される各信号の信号レベル夫々が、どの種類の光ディスクに近いか近似度を計算し、この近似度の計算結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項7】第1集光ビーム及びこの第1集光ビームと異なる第2集光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記第1及び第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビーム、及び前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項8】第1集光ビーム及びこの第1集光ビームと異なる第2集光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記第1及び第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビーム、及び前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基

づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、

前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項9】第1集光ビーム及びこの第1集光ビームと異なる第2集光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記第1及び第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビーム、及び前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、

前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基

づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、
前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、
前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、
光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号の信号レベルに基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、
を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。
【請求項10】第1集光ビーム及びこの第1集光ビームと異なる第2集光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、
前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記第1及び第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、
前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、
前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビーム、及び前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する検出手段と、
前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、
前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、
前記検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、
前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、
前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光

ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、
前記検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、
光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号の信号レベルに基づき、この種別の光ディスクに近い近似度を計算し、この近似度の計算結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、
を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。
【請求項11】第1波長の第1光ビームを射出する第1射出手段と、
前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを射出する第2射出手段と、
前記第1射出手段から射出された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1開口数の第1集光手段と、
前記第2射出手段から射出された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる第2開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、
前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、
前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、
前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、
前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、
前記第1及び第2移動手段による前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第1検出手段と、
前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、
前記第1及び第2検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、
を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。
【請求項12】第1波長の第1光ビームを射出する第1射出手段と、

前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを射出する第2射出手段と、
前記第1射出手段から射出された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1開口数の第1集光手段と、
前記第2射出手段から射出された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、
前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、
前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、
前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、
前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、
前記第1及び第2移動手段による前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第1検出手段と、
前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、
前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、
前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、
前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、
前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、
前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、
前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、
前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号に基づき、前記所定の光ディスク

の種別を判別する判別手段と、
を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。
【請求項13】第1波長の第1光ビームを射出する第1射出手段と、
前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを射出する第2射出手段と、
前記第1射出手段から射出された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1開口数の第1集光手段と、
前記第2射出手段から射出された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、
前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、
前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、
前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、
前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、
前記第1及び第2移動手段による前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第1検出手段と、
前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、
前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、
前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、
前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、
前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、
前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、
前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビーム

に基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、

光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号の信号レベルに基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項14】第1波長の第1光ビームを射出する第1射出手段と、

前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを射出する第2射出手段と、

前記第1射出手段から射出された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1開口数の第1集光手段と、

前記第2射出手段から射出された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、

前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、

前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、

前記第1及び第2移動手段による前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第1検出手段と、

前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、

前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、

前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、

前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第

1和信号を出力する第3出力手段と、

前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、

前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、

前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、

光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルレンジが示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号の信号レベル夫々が、どの種別の光ディスクに近い近似度を計算し、この近似度の計算結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別装置。

【請求項15】光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、

前記第2ステップの検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第3ステップと、を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項16】光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、

前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、

前記第2ステップの検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第3ステップと、を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項17】光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、

前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビ

ムに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、前記第2ステップの検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第3ステップと、を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項18】光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、前記第2ステップにより検出された前記反射ビームに基づき、前記集光手段により集光された前記光ビームのフォーカス状態に対応したフォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記集光手段により集光された前記光ビームのトラッキング状態に対応したトラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した和信号を出力する出力処理を実行する第3ステップと、前記第3ステップにより出力される各信号に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第4ステップと、を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項19】光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、前記第2ステップにより検出された前記反射ビームに基づき、前記集光手段により集光された前記光ビームのフォーカス状態に対応したフォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記集光手段により集光された前記光ビームのトラッキング状態に対応したトラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した和信号を出力する出力処理を実行する第3ステップと、

光ディスクの種別毎に、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、及び和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを参照して、前記第3ステップにより出力される各信号の信号レベルに基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第4ステップと、を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項20】光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半

径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、前記第2ステップにより検出された前記反射ビームに基づき、前記集光手段により集光された前記光ビームのフォーカス状態に対応したフォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記集光手段により集光された前記光ビームのトラッキング状態に対応したトラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した和信号を出力する出力処理を実行する第3ステップと、

光ディスクの種別毎に、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、及び和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを参照して、前記第3ステップにより出力される各信号の信号レベルに基づき、前記種別の光ディスクに近い近似度を計算し、この近似度の計算結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第4ステップと、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項21】第1出射手段により出射された第1波長の第1光ビームを、第1開口数の第1集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第2ステップと、

第2出射手段により出射された前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを、前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光させる第3ステップと、前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第4ステップと、

前記第2及び第4ステップの検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第5ステップと、を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項22】第1出射手段により出射された第1波長の第1光ビームを、第1開口数の第1集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動さ

せる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第2ステップと、

前記第2ステップにより検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する出力処理を実行する第3のステップと、第2出射手段により出射された前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを、前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光させる第4ステップと、

前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第5ステップと、

前記第5ステップにより検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する出力処理を実行する第6のステップと、前記第3及び第5ステップにより出力される各信号に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第7ステップと、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項23】第1出射手段により出射された第1波長の第1光ビームを、第1開口数の第1集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第2ステップと、

前記第2ステップにより検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する出力処理、

前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する出力処理を実行する第3のステップと、第2出射手段により出射された前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを、前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光させる第4ステップと、

前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第5ステップと、

前記第5ステップにより検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する出力処理を実行する第6のステップと、光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを参照して、前記第3及び第6ステップにより出力される各信号の信号レベルに基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第7ステップと、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【請求項24】第1出射手段により出射された第1波長の第1光ビームを、第1開口数の第1集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第2ステップと、

前記第2ステップにより検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する出力処理を実行する第3のステップと、第2出射手段により出射された前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを、前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段により前記所定の光ディスクに対

して集光させる第4ステップと、

前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第5ステップと、

前記第5ステップにより検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する出力処理を実行する第6のステップと、光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルレンジが示された信号レベルテーブルを参照して、前記第3及び第6ステップにより出力される各信号の信号レベル値が、どの種別の光ディスクに近い近似度を計算し、この近似度の計算結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第7ステップと、

を備えたことを特徴とするディスク種別判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、DVD-RAM、DVD-ROM、及びCD-ROMなどのさまざまな光ディスクの種別を判別する光ディスク種別判別装置及び光ディスク種別判別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクとして種々のタイプが出現し、また、将来、種々のタイプのディスクが開発され登場する可能性がある。例えば、光ディスクには、高密度記録を特徴とするDVD系のものと、既に普及しているCD系のものとがある。DVD系には、DVD-RAM、DVD-ROMなどがある。CD系には、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどがある。

【0003】DVD系の光ディスクを処理することが可能な光ディスク装置は、DVD系のディスクのみならず、CD系のディスクの再生が要請されている。このようなコンバーチブル光ディスク装置に関しては、種々の提案があり、その開発が進められている。また、このようなコンバーチブル光ディスク装置では、装填された光ディスクの種別を判別する必要があり、種々の光ディスク種別判別方法が提案されている。例えば、光ディスクを再生して、光ディスクに記録されているデータを基に、光ディスクの種別を判定する方法などがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記した従来の光ディスク種別判別方法は、光ディスクの再生を必要とするため、各種ディスクに対応した複数の再生方法を実行しなければならない。その結果、光ディスクの種別判別を短時間で行うことができなかった。

【0005】この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、短時間且つ正確に光ディスクの種別を判別することが可能な光ディスク種別判別装置及び光ディスク種別判別方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の光ディスク種別判別装置及び光ディスク種別判別方法は、以下のように構成されている。

【0007】この発明の光ディスク種別判別装置は、光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動手段と、前記移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段とを備えている。

【0008】この発明の光ディスク種別判別装置は、光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動手段と、前記移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段とを備えている。

【0009】この発明の光ディスク種別判別装置は、光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる集光手段と、前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる第1移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる第2移動手段と、前記第1及び第2移動手段による前記集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段とを備えている。

【0010】この発明の光ディスク種別判別装置は、第1波長の第1光ビームを射出する第1出射手段と、前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを射出する第2出射手段と、前記第1出射手段から射出された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1

開口数の第1集光手段と、前記第2出射手段から出射された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、前記第1及び第2移動手段による前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第1検出手段と、前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、前記第1及び第2検出手段の検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段とを備えている。

【0011】この発明の光ディスク種別判別装置は、第1波長の第1光ビームを出射する第1出射手段と、前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを出射する第2出射手段と、前記第1出射手段から出射された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1開口数の第1集光手段と、前記第2出射手段から出射された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、前記第1及び第2移動手段による前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第1検出手段と、前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光

された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、前記第1、第2、第3、第4、第5及び第6出力手段から出力される各信号に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段とを備えている。

【0012】この発明の光ディスク種別判別装置は、第1波長の第1光ビームを出射する第1出射手段と、前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを出射する第2出射手段と、前記第1出射手段から出射された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1開口数の第1集光手段と、前記第2出射手段から出射された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、前記第1及び第2移動手段による前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第1検出手段と、前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビ

ームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号の信号レベルに基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段とを備えている。

【0013】この発明の光ディスク種別判別装置は、第1波長の第1光ビームを射出する第1出射手段と、前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを射出する第2出射手段と、前記第1出射手段から射出された前記第1光ビームを所定の光ディスクに対して集光させる第1開口数の第1集光手段と、前記第2出射手段から射出された前記第2光ビームを前記所定の光ディスクに対して集光させる前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段と、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第1移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる第2移動手段と、前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第3移動手段と、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる第4移動手段と、前記第1及び第2移動手段により前記第1集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第1検出手段と、前記第3及び第4移動手段による前記第2集光手段の移動に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第2検出手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する第1出力手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光

された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する第2出力手段と、前記第1検出手段により検出された前記第1反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する第3出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する第4出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する第5出力手段と、前記第2検出手段により検出された前記第2反射ビームに基づき、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する第6出力手段と、光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された前記信号レベルテーブルを参照して、前記第1、第2、第3、第4、第5、及び第6出力手段から出力される各信号の信号レベル々々が、どの種別の光ディスクに近い近似度を計算し、この近似度の計算結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する判別手段とを備えている。

【0014】この発明の光ディスク種別判別方法は、光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記集光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、前記第2ステップの検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第3ステップとを備えている。この発明の光ディスク種別判別方法は、光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記光ビームに対応した反射ビームを検出する第2ステップと、前記第2ステップの検出結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第3ステップとを備えている。

【0015】この発明の光ディスク種別判別方法は、光ビームを集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される前記集光ビームの光軸方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクか

【0018】この発明の光ディスク種別判別方法は、第1出射手段により出射された第1波長の第1光ビームを、第1開口数での第1集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを抽出する第2ステップと、前記第2ステップにより抽出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する出力処理を実行する第3のステップと、第2出射手段により出射された前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを、前記第1開口数と異なる第2開口数での第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光させる第4ステップと、前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを抽出する第5ステップと、前記第5ステップにより抽出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する

出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する出力処理を実行する第6のステップと、光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルが示された信号レベルテーブルを参照して、前記第3及び第6ステップにより出力される各信号の信号レベルに基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第7ステップとを備えている。

【0019】この発明の光ディスク種別判別方法は、第1出射手段により出射された第1波長の第1光ビームを、第1開口数の第1集光手段により所定の光ディスクに対して集光させる第1ステップと、前記第1集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第1集光ビームの光軸方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第1集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第1集光ビームに対応した第1反射ビームを検出する第2ステップと、前記第2ステップにより検出された前記第1反射ビームに基づき、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのフォーカス状態に対応した第1フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第1集光手段により集光された前記第1集光ビームのトラッキング状態に対応した第1トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第1和信号を出力する出力処理を実行する第3のステップと、第2出射手段により出射された前記第1波長と異なる第2波長の第2光ビームを、前記第1開口数と異なる第2開口数の第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光させる第4ステップと、前記第2集光手段により前記所定の光ディスクに対して集光される第2集光ビームの光軸方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理、及び前記所定の光ディスクの半径方向に沿って、前記第2集光手段を移動させる移動処理に伴い、前記所定の光ディスクから反射される前記第2集光ビームに対応した第2反射ビームを検出する第5ステップと、前記第5ステップにより検出された前記第2反射ビームに基づき、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのフォーカス状態に対応した第2フォーカスエラー信号を出力する出力処理、前記第2集光手段により集光された前記第2集光ビームのトラッキング状態に対応した第2トラッキングエラー信号を出力する出力処理、前記所定の光ディスクの反射率に対応した第2和信号を出力する出力処理を実行する第6のステップと、光ディスクの種別毎に、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルレンジが示された信号レベルテーブルを参照して、前記第3及び第6ステップにより

出力される各信号の信号レベル夫々が、どの種類の光ディスクに近い近似度を計算し、この近似度の計算結果に基づき、前記所定の光ディスクの種別を判別する第7ステップとを備えている。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】最初に、光ディスクの種類について簡単に説明する。光ディスクには、高密度記録を特徴とするDVD系のものと、既に普及しているCD系のものとがある。DVD系には、DVD-RAM、DVD-ROM、DVD-Video、DVD-Rなどがある。CD系には、音楽用CD、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどがある。以下、単にDVDと言えば、DVD-RAM、DVD-ROM、DVD-Video、DVD-Rを指し、単にCDと言えば、音楽用CD、CD-ROM、CD-R、CD-RWを指すものとする。

【0022】最初に、図1を参照して、DVD系の光ディスクの概略構造について説明する。

【0023】図1に示すように、DVD系の光ディスク10は、それぞれ記録層17が設けられた一対の透明基板14を接着層20で貼り合わせた構造を持つ。各基板14は、0.6mm厚のポリカーボネートで構成することができ、接着層20は極薄（たとえば40 μ m厚）の紫外線硬化性樹脂で構成することができる。これら一対の0.6mm基板14を、記録層17が接着層20の面上で接触するようにして貼り合わせることにより、1.2mm厚の光ディスク10が得られる。

【0024】光ディスク10には、中心孔22が設けられており、ディスク両面の中心孔22の周囲には、この光ディスク10を回転駆動時にクランプするためのクランプエリア24が設けられている。中心孔22は、図示しないディスクドライブ装置に光ディスク10が装填された際に、ディスクモータのスピンデルが挿入される。そして、光ディスク10は、そのクランプエリア24において、図示しないディスククランパにより、ディスク回転クランプされる。

【0025】光ディスク10は、クランプエリア24の周囲に、ビデオデータ、オーディオデータその他の情報を記録することができる情報エリア25を有している。

【0026】情報エリア25のうち、その外周側にはリードアウトエリア26が設けられている。また、クランプエリア24に接する内周側にはリードインエリア27が設けられている。そして、リードアウトエリア26とリードインエリア27との間にデータ記録エリア28が定められている。

【0027】情報エリア25の記録層（光反射層）17には、記録トラックがたとえばスパイラル状に連続して形成されている。その連続トラックは複数の物理セクタに分割され、これらのセクタには連続番号が付されてい

る。このセクタを記録単位として、光ディスク10に種々なデータが記録される。

【0028】データ記録エリア28は、実際のデータ記録領域であって、記録・再生情報として、映画等のビデオデータ（主映像データ）、字幕・メニュー等の副映像データ、及び台詞・効果音等のオーディオデータが、同様なビット列（レーザー反射光に光学的な変化をもたらす物理的な形状あるいは相状態）として記録されている。

【0029】光ディスク10が片面1層で両面記録のDVD-RAMの場合は、各記録層17は、2つの硫化亜鉛・酸化シリコン混合物（ $ZnS \cdot SiO_2$ ）で相変化記録材料層（たとえば $Ge_2Sb_2Te_5$ ）を挟み込んだ3重層により構成できる。

【0030】光ディスク10が片面1層で片面記録のDVD-RAMの場合は、読み出し面19側の記録層17は、上記相変化記録材料層を含む3重層により構成できる。この場合、読み出し面19から見て反対側に配置される層17は情報記録層である必要はなく、単なるダミー層でよい。

【0031】光ディスク10が片面読み取り型の2層のDVD-RAM/DVD-ROMの場合は、2つの記録層17は、1つの相変化記録層（読み出し面19からみて奥側；読み書き用）と1つの半透明金属反射層（読み出し面19からみて手前側；再生専用）で構成できる。

【0032】光ディスク10がDVD-Rの場合は、基板としてはポリカーボネートが用いられ、図示しない反射膜としては金、図示しない保護膜としては紫外線硬化樹脂を用いることができる。この場合、記録層17には有機色素が用いられる。この有機色素としては、シアニン、スクアリウム、クロコニック、トリフェニルメタン系色素、キサンテン、キノ系色素（ナフトキン、アントラキノ等）、金属錯体系色素（フタロシアン、ボルフィリン、ジチオール錯体系等）その他が利用可能である。

【0033】このようなDVD-Rへのデータ書き込みは、たとえば波長650nmで出力6〜12mW程度の半導体レーザーを用いて行うことができる。

【0034】光ディスク10が片面読み取り型の2層のDVD-ROMの場合は、2つの記録層17は、1つの金属反射層（読み出し面19からみて奥側）と1つの半透明金属反射層（読み出し面19からみて手前側）で構成できる。

【0035】光ディスク10が読み出し専用のDVD-ROMの場合は、基板14にビット列が予めスタンパーで形成され、このビット列が形成された基板14の面に金属等の反射層が形成され、この反射層が記録層17として使用されることになる。このようなDVD-ROMでは、通常、記録トラックとしてのグループは特に設けられず、基板14の面に形成されたビット列がトラックとして機能するようになっている。

【0036】上記各種のDVD系の光ディスク10において、再生専用のROM情報はエンボス信号として記録層17に記録される。これに対して、読み書き用（またはライトワンス用）の記録層17を持つ基板14にはこのようなエンボス信号は刻まれておらず、その代わりに連続のグループ溝が刻まれている。このグループ溝に、相変化記録層が設けられるようになっている。DVD-ROMの場合は、さらに、グループの他にランド部分の相変化記録層も情報記録に利用される。

【0037】なお、光ディスク10が片面読み取りタイプ（記録層が1層でも2層でも）の場合は、読み出し面19から見て裏側の基板14は読み書き用レーザーに対して透明である必要はない。この場合は裏側基板14全面にラベル印刷がされていても良い。

【0038】続いて、図2を参照して、この発明のディスク種別判別装置の実施の一形態に係る光ディスク装置の概略を説明する。図2に示す光ディスク装置は、DVD-ROMに対する記録再生処理に加え、DVD-ROM、DVD-Video、DVD-R、音楽用CD、CD-ROM、CD-R、CD-RWに対する再生処理を行うことができる。

【0039】この光ディスク装置は、DVD-RAMに対する記録再生と、DVD-ROM、DVD-Video、DVD-R、音楽用CD、CD-ROM、CD-R、CD-RWに対する再生処理を両立させるため、2系統の光学系及び信号処理系を備えている。つまり、この光ディスク装置は、DVD用の光学系と信号処理系、及びCD用の光学系と信号処理系を備えている。

【0040】この光ディスク装置には、図2に示すように、スピンドルモータ12が設けられており、このスピンドルモータ12により、光ディスク10が回転駆動される。

【0041】また、この光ディスク装置には、図2に示すように、対物レンズアクチュエーター70、及び光ビックアップ32が設けられている。光ビックアップ32は、光ディスク10に対して、光ビームを照射するとともに、光ディスクからの反射光を検出する。光ビックアップ32から照射された光ビームは、対物レンズアクチュエーター70を介して、光ディスク10に対して集光される。つまり、集光された光ビームの反射光が、光ビックアップ32により検出される。

【0042】ここで、図3〜図7を参照して、対物レンズアクチュエーター70及びそのガイド機構について説明する。

【0043】スピンドルモータ12は、図3に示すように、ベース71に固定される。また、光ディスク10の下には、その半径方向に平行に配置された一対のガイドレール73がベース71に固定されている。このガイドレール73には、このガイドレール73上を走行するキャリッジ72が載置され、このキャリッジ72上に

は、対物レンズアクチュエータ70が設けられている。

【0044】対物レンズアクチュエータ70は、図4に示すように、浮上及び回転可能なレンズホルダ75とレンズホルダ75が受け入れられたレンズホルダ支持体74とから構成されている。レンズホルダ支持体74には、キャリッジ72に固定され、レーザビーム光路のみの開口部78を有するアクチュエータベース76が設けられ、このアクチュエータベース76の中心部には、軸77が固定されている。また、この支持体74には、軸77の回りの円周に沿って円弧状ヨーク79がアクチュエータベース76に固定されている。

【0045】円弧状ヨーク79には、図5に示すように、互いに向向する組が同一の着磁方向で着磁された2組の円弧状永久磁石81、82が軸77の回りに対称に配置されている。この一方の組の永久磁石81は、軸77に沿った方向にN及びS極が配置されるように着磁され、他方の組の永久磁石82は、円弧状ヨーク79の円弧に沿って着磁されている。

【0046】レンズホルダ75は、図6に示すように略円筒形に形成され、その上面には、開口数の大きいDVD用の第1対物レンズ34、及び開口数の小さいCD用の第2対物レンズ35が設けられている。第1対物レンズ34及び第2対物レンズ35の下には、レーザビームの通過が可能なように空洞が設けられている。これら第1対物レンズ34及び第2対物レンズ35は、その光軸がレンズホルダ75の中心の回りの同一円周上に配置されるようにレンズホルダ75に固定されている。また、そのレンズホルダ75の中心には、軸77が挿通される軸受け83が固定され、この軸受け83によってレンズホルダ75は、回転可能に、且つ、上下動可能に軸77に支持される。このレンズホルダ75の周囲には、この軸77に関して対称となるように磁性体84が埋め込まれ、また、この磁性体84上には、同様にこの軸77に関して対称に配置される4つの磁気コイル85、86が固定されている。

【0047】続いて、図7を参照して、光ビックアップ32について説明する。

【0048】図7に示すように、光ビックアップ32は、DVD用の第1半導体レーザ98及びCD用の第2半導体レーザ99を備えている。第1半導体レーザ98は、例えば、650nmの波長を有するレーザビームを発生する。第2半導体レーザ99は、例えば、780nmの波長を有するレーザビームを発生する。

【0049】また、光ビックアップ32は、可動体としてのキャリッジ72の内部空間に収納固定されている。第1半導体レーザ98及び発生されたレーザビームは、コリメータレンズ96によってコリメートされ、ビームスプリッタ95で反射されて、ビームスプリッタ93を通過して、光ビックアップ32外へ導かれる。一方、第2半導体レーザ99より発生されたレーザビームは、コ

リメータレンズ97によってコリメートされ、ビームスプリッタ95、93を通過し、光ビックアップ32外へ導かれる。

【0050】光ビックアップ32から導き出されたレーザビームは、第1対物レンズ34及び第2対物レンズ35のいずれかに導かれ、これら第1対物レンズ34又は第2対物レンズ35によって光ディスク10の記録トラック上にレーザビームが集光される。また、光ディスク10から反射されたレーザビームは、再び第1対物レンズ34及び第2対物レンズ35のどちらかを經由して光ビックアップ32に戻される。

【0051】光ビックアップ32内では、レーザビームは、ビームスプリッタ93で反射され、集光レンズ91で集光され、ビームスプリッタ90で2系に分けられて、DVD用の第1フォトディテクタ94a及びCD用の第2フォトディテクタ94bで検出される。そして、第1フォトディテクタ94aから出力される信号により、DVD系の、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、再生信号（和信号）等が生成される。一方、第2フォトディテクタ94bから出力される信号により、CD系の、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、及び再生信号（和信号）等が生成される。

【0052】上記したフォーカスエラー信号を用いることにより第1対物レンズ34又は第2対物レンズ35のフォーカス方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するように後に説明するようにコイル85、86の一方に電流が供給される。また、トラッキングエラー信号を用いることにより第1対物レンズ34又は第2対物レンズ35のトラック方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するようにコイル85、86の他方に電流が供給される。このようにして光ディスク10の記録トラック上に情報が記録され、また、光ディスク10の記録トラック上から情報が読み取られる。

【0053】ここで、再び、図2に戻り、光ディスク装置の概略説明を再開する。

【0054】光ディスク装置には、CPU55、ROM54、及びRAM53が設けられている。CPU55は、ROM54に記憶された制御プログラムに基づき光ディスク装置の各部を制御する。また、RAM53には、必要なデータが一時的に記憶される。

【0055】また、光ディスク装置には、第1半導体レーザ98及び第2半導体レーザ99の駆動を制御するレーザ制御部40が設けられている。このレーザ制御部40は、CPU55からの指示に基づき、DVDモード、CDモード、及びディスク種別判別モードで、第1半導体レーザ98及び第2半導体レーザ99の駆動を制御する。DVDモードとは、DVDに対するデータ処理（記録、再生、消去）を実行するモードである。CDモードとは、CDに対するデータ処理（再生）を実行するモードである。ディスク種別判別モードとは、光ディスク装

置に装填された光ディスク10の種別を判別するモードであり、このディスク種別判別モードについては後に詳しく説明する。

【0056】上記したDVDモードには、DVD-RAMに対してデータを記録する記録モード、DVD-RAMに記録されているデータを消去する消去モード、及び各種DVDに記録されているデータを再生する再生モードが含まれる。レーザ制御部40においてDVDモードが実行されると、第1半導体レーザ98が駆動される。このとき、第1半導体レーザ98から照射されるレーザパワーは、記録モード、消去モード、及び再生モード夫々に適したレーザパワーに制御される。なお、記録モードでは、DVDデータ処理部から出力される記録用データに基づき、第1半導体レーザ98の駆動が制御される。これにより、光ディスク装置に装填されたDVD-RAMに対して、DVDデータ処理部から出力される記録用データが記録される。

【0057】CDモードには、各種CDに記録されているデータを再生する再生モードが含まれる。レーザ制御部40においてCDモードが実行されると、第2半導体レーザ99が駆動される。このとき、第2半導体レーザ98から照射されるレーザパワーは、再生モードに適したレーザパワーに制御される。

【0058】光ディスク装置には、光ディスクを直接、或いはディスク・カートリッジ11に収納された光ディスクを搭載するトレイ62が設けられている。このトレイ62は、第1対物レンズ34及び第2対物レンズ35に対向して光ディスク10が配置されるように、搭載された光ディスク10を光ディスク装置内へ搬送する。

【0059】また、光ディスク装置には、トレイ62を駆動する為のトレイモータ60が設けられている。光ディスク装置に装填された光ディスク10は、スタンパ63によって回転可能にスピンドル・モータ61上に保持され、このスピンドル・モータ61によって回転される。光ピックアップ32は、送りモータ56によって駆動される送り機構（図示せず）上に設置され、この送り機構によって光ディスク10の半径方向に移動される。

【0060】光ピックアップ32に設けられた第1フォトディテクタ94a及び第2フォトディテクタ94bから出力される信号（電流信号）は、電流/電圧変換器41で電圧信号に変換される。変換された電圧信号は、リファレンス・アンプ42及びサーボ・アンプ43に供給される。

【0061】リファレンス・アンプ42からは、和信号（フォーカス信号又はトラッキング信号）としての再生信号が出力される。レーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、リファレンス・アンプ42からの出力は、DVDデータ処理部46へ供給される。レーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、リファレンス・アンプ42からの出力は、C

Dサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49へ供給される。レーザ制御部40においてディスク種別判別モードが実行されている場合、リファレンス・アンプ42からの出力は、ディスク種別判別部44へ供給される。

【0062】サーボ・アンプ43は、電流/電圧変換器41で変換された電圧信号に基づき、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を生成する。フォーカスエラー信号は、第1半導体レーザ98又は第2半導体レーザ99から照射される光ビームのフォーカス状態に対応した信号である。トラッキングエラー信号は、第1半導体レーザ98又は第2半導体レーザ99から照射される光ビームのトラッキング状態に対応した信号である。つまり、このサーボ・アンプ43からは、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が出力される。レーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、サーボ・アンプ43からの出力は、DVDサーボシーク制御部48へ供給される。レーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、サーボ・アンプ43からの出力は、CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49へ供給される。レーザ制御部40においてディスク種別判別モードが実行されている場合、サーボ・アンプ43からの出力は、ディスク種別判別部44へ供給される。

【0063】DVDサーボシーク制御部48は、サーボ・アンプ43から供給されるフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づき、フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57を制御するためのフォーカス信号及びトラッキング信号を生成する。さらに、DVDサーボシーク制御部48は、CPU55から供給されるディスクアクセスの指示に基づき、アクセス信号を生成する。DVDサーボシーク制御部48で生成されたフォーカス信号、トラッキング信号、及びアクセス信号は、フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57へ供給される。フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57は、DVDサーボシーク制御部48から供給されるフォーカス信号及びトラッキング信号に基づき、第1対物レンズ34をフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御する。さらに、フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57は、DVDサーボシーク制御部48から供給されるアクセス信号に基づき、送りモータ56の駆動を制御する。

【0064】CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49は、サーボ・アンプ43から供給されるフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づき、フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57を制御するためのフォーカス信号及びトラッキング信号を生成する。さらに、CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49は、CPU5

5から供給されるディスクアクセスの指示に基づき、アクセス信号を生成する。CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49で生成されたフォーカス信号、トラッキング信号、及びアクセス信号は、フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57へ供給される。フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57は、CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49から供給されるフォーカス信号及びトラッキング信号に基づき、第2対物レンズ34をフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御する。さらに、フォーカス/トラッキングアクチュエータドライバ及び送りモータドライバ57は、CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49から供給されるアクセス信号に基づき、送りモータ56の駆動を制御する。

【0065】スピンドルモータ61は、スピンドルモータドライバ58により制御される。このスピンドルモータドライバ58によるスピンドルモータ61の制御は、DVDデータ処理部から供給されるデータ、又はCDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49から供給されるデータに基づき実行される。トレーモータ60は、トレーモータドライバ59により制御される。このトレーモータドライバ59によるトレーモータ60の制御は、DVDデータ処理部46又はCPU55から供給されるデータに基づき実行される。

【0066】DVDデータ処理部46は、リファレンス・アンプ42から供給される再生信号を受けて、RAM47に必要なデータを格納させるとともに、この再生信号に対して所定の復調処理を施す。復調された再生信号は、SCSIインタフェース制御部並びにCD-ROMデコーダ50に供給され、SCSIを介して、外部装置へ出力される。外部装置とは、パーソナルコンピュータなどである。RAM51は、SCSIインタフェース制御部並びにCD-ROMデコーダ50のバッファとして機能する。

【0067】CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49は、リファレンス・アンプ42から供給される再生信号を受けて、この再生信号に対して所定の処理を施す。所定の処理が施された再生信号は、SCSIインタフェース制御部並びにCD-ROMデコーダ50に供給され、SCSIを介して、外部装置へ出力される。音楽用CDから再生された再生信号は、CDサーボシーク制御部及びCDデータ処理部49からCDデータ出力アンプ52へ供給される。CDデータ出力アンプ52により、音楽用CDから再生された再生信号に基づくオーディオ出力がなされる。

【0068】次に、ディスク種別判別について詳細に説明する。

【0069】上記したように、図2に示す光ディスク装置は、各種光ディスクを取り扱うことができる。これ

は、レーザ制御部40が、光ディスクの種別に応じて、DVDモード及びCDモードを切り替えて実行するためである。このDVDモードとCDモードの切り替えは、光ディスク装置に装填された光ディスクの種別に応じて行われる。つまり、光ディスク装置に装填された光ディスクの種別を識別する必要が生じる。

【0070】この発明では、サーボ・アンプ43から得られるフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号、並びにリファレンス・アンプ42から得られる和信号に基づき、光ディスクの種別が識別される。和信号には、ディスクの反射率を示すフォーカス信号及びトラッキング信号とが、この実施形態では、和信号として、フォーカス信号及びトラッキング信号のうちのどちらか一方を採用するものとする。

【0071】ここで、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、和信号の種類について簡単に説明する。

【0072】フォーカスエラー信号には、第1及び第2フォーカスエラー信号がある。第1フォーカスエラー信号は、レーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、サーボ・アンプ43から得られるフォーカスエラー信号である。第2フォーカスエラー信号は、レーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、サーボ・アンプ43から得られるフォーカスエラー信号である。

【0073】トラッキングエラー信号にも、第1及び第2トラッキングエラー信号がある。第1トラッキングエラー信号は、レーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、サーボ・アンプ43から得られるトラッキングエラー信号である。第2トラッキングエラー信号は、レーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、サーボ・アンプ43から得られるトラッキングエラー信号である。

【0074】さらに、和信号にも、第1及び第2和信号がある。第1和信号は、レーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、リファレンス・アンプ42から得られる和信号である。第2和信号は、レーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、リファレンス・アンプ42から得られる和信号である。

【0075】以上説明したように、光ディスクの種別の判別に使用される信号は、全部で6種類ある。これら6種類の信号を総称して、検出信号とする。図8には、フォーカスエラー信号の波形図を例示する。図9には、和信号の波形図を例示する。図10には、トラッキングエラー信号の波形図を例示する。以下、検出信号の特徴について説明する。

【0076】まず、フォーカスエラー信号の特徴について説明する。フォーカスエラー信号には、ジャストフォーカス点近辺で大きなS字カーブが現れる。ジャストフォーカスにならないと、S字の振幅が小さくなる。

【0077】光ディスク装置に対して基板厚が0.6mmのDVD系のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、第1フォーカスエラー信号として、振幅A1の信号が得られる。

【0078】光ディスク装置に対して基板厚が1.2mmのCD系のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、第1フォーカスエラー信号として、振幅A2（＜振幅A1）の信号が得られる。

【0079】光ディスク装置に対して基板厚が0.6mmのDVD系のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、第1フォーカスエラー信号として、振幅A3の信号が得られる。

【0080】光ディスク装置に対して基板厚が1.2mmのCD系のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、第2フォーカスエラー信号として、振幅A4（＞振幅A3）の信号が得られる。

【0081】続いて、トラッキングエラー信号の特徴について説明する。トラッキングエラー信号は、プッシュプル法、DPD法、及び3ビーム法などの検出方法により得られる。

【0082】プッシュプル法により得られるトラッキングエラー信号の出力は、グルーブが形成されたディスクから得られる場合には比較的大きな値となり、グルーブが形成されていないディスクから得られる場合には比較的小きな値となる。また、プッシュプル法により得られるトラッキングエラー信号は、波形依存度が高い。従って、プッシュプル法により検出されるトラッキングエラー信号の特徴は、以下ようになる。

【0083】光ディスク装置に対してDVD-RAM又はDVD-Rが装填されており、且つレーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、第1トラッキングエラー信号として、出力レベルB1の信号が得られる。

【0084】光ディスク装置に対してDVD-RAM及びDVD-R以外のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、第1トラッキングエラー信号として、出力レベルB2（＜出力レベルB1）の信号が得られる。

【0085】光ディスク装置に対してCD-R又はCD-RWが装填されており、且つレーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、第2トラッキングエラー信号として、出力レベルB3の信号が得られる。

【0086】光ディスク装置に対してCD-R又はCD-RW以外のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、第2トラッキングエラー信号として、出力レベルB4（＜

出力レベルB3）の信号が得られる。

【0087】また、DPD法により得られるトラッキングエラー信号は、ディスクに形成されたビットの大きさと、ビットの通過速度とで振幅が決まる。DPD法により検出されるトラッキングエラー信号の特徴は、以下のようになる。

【0088】光ディスク装置に対してDVD-ROM又はDVD-R（データ記録済み）が装填されており、且つレーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、第1トラッキングエラー信号として、出力レベルC1の信号が得られる。

【0089】光ディスク装置に対してDVD-ROM又はDVD-R（データ記録済み）以外のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、第1トラッキングエラー信号として、出力レベルC2（＜出力レベルC1）の信号が得られる。

【0090】また、3ビーム法により得られるトラッキングエラー信号の出力レベルは、ディスクに形成されたトラックピッチに依存する。3ビーム法により検出されるトラッキングエラー信号の特徴は、以下のようなる。

【0091】光ディスク装置に対して音楽用CD、CD-R、又はCD-RWが装填されており、且つレーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、第2トラッキングエラー信号として、出力レベルD1の信号が得られる。

【0092】光ディスク装置に対して音楽用CD、CD-R、又はCD-RW以外のディスクが装填されており、且つレーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、第2トラッキングエラー信号として、出力レベルD2（＜出力レベルD1）の信号が得られる。

【0093】続いて、和信号の特徴について説明する。和信号は、ディスクの反射率を示す。つまり、高反射率のディスクから得られる和信号の信号レベルは、DVDモード及びCDモードのどちらの場合でも、比較的大きな値となる。逆に、低反射率のディスクから得られる和信号の信号レベルは、DVDモード及びCDモードのどちらの場合でも、比較的小きな値となる。高反射率のディスクとは、例えば、CD-ROM及びDVD-ROMなどのアルミ蒸着ディスクである。低反射率のディスクとは、例えば、DVD-RAM及びCD-RWなどの合金系ディスクである。

【0094】また、CD-Rのような色素系ディスクの反射率は、照射される光ビームの波長に依存する。そのため、レーザ制御部40においてDVDモードが実行されている場合、第1和信号として、比較的低いレベルの信号が得られる。これに対して、レーザ制御部40においてCDモードが実行されている場合、第2和信号として、比較的高いレベルの信号が得られる。

【0095】以上説明したように、検出信号には各種特徴がある。しかし、1つの信号だけに注目した場合、例えば和信号だけに注目した場合、DVD-ROM及びCD-ROMは同じアルと素着ディスクであるため、DVD-ROMから得られる和信号と、CD-ROMから得られる和信号とを明確に区別することはできない。このように、1つの信号（和信号）だけでは、ディスクの種別を識別することはできない。ところが、複数の信号を組み合わせて、総合的に判定することにより、ディスクの種別を識別することは可能である。この発明では、この点に注目して、ディスクの種別を識別する。

【0096】ここで、図11のフローチャートを参照して、この発明のディスク種別判別方法について説明する。

【0097】図2に示す光ディスク装置に対して、所定のディスクが装填されるとする。このとき、CPU55はこの所定の光ディスクの装填を検知し(ST10、YES)、スピンドルモータ61を駆動させる(ST12)。そして、CPU55は、レーザ制御部40に対して、ディスク種別モードを指示する(ST14)。ディスク種別モードの指示を受けたレーザ制御部40は、まず最初に、DVDモードのうちの再生モードを実行する(ST16)。つまり、レーザ制御部40は、第1半導体レーザ98のレーザパワーを再生に適したパワーに制御して駆動させる(ST18)。このとき、サーボ・アンプ43から出力される第1フォーカスエラー信号及び第1トラッキングエラー信号は、ディスク種別判別部44に入力される。さらに、リファレンス・アンプ42から出力される第1和信号も、ディスク種別判別部44に入力される。ディスク種別判別部44は、第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、及び第1和信号の信号レベルを検出して(ST20)、これら信号の信号レベルデータをRAM53に格納する。

【0098】次に、レーザ制御部40は、CDモードを実行する(ST22)。つまり、レーザ制御部40は、第2半導体レーザ99を駆動させる(ST24)。このとき、サーボ・アンプ43から出力される第2フォーカスエラー信号及び第2トラッキングエラー信号は、ディスク種別判別部44に入力される。さらに、リファレンス・アンプ42から出力される第2和信号も、ディスク種別判別部44に入力される。ディスク種別判別部44は、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルを検出して(ST26)、これら信号の信号レベルデータをRAM53に格納する。

【0099】ディスク種別判別部44は、RAM53に格納された第1フォーカスエラー信号、第1トラッキングエラー信号、第1和信号、第2フォーカスエラー信号、第2トラッキングエラー信号、及び第2和信号の信号レベルに基づき、光ディスク装置に装填されているデ

ィスクの種別を判別する(ST28)。

【0100】ここで、図12〜図14に示すデータテーブルを参照して、ディスク種別判別部44で実行されるディスク種別判定アルゴリズムについて説明する。図12は、検出信号の信号レベルレンジとディスクの種類の関係を示すデータテーブルである。図13は、各ディスクと検出信号の信号レベルレンジの関係を示すデータテーブルである。図14は、得点状況を示すデータテーブルである。

【0101】ディスク種別判定において、図12に示すようなデータテーブルが予め用意される。つまり、検出信号の信号レベルレンジが、レンジR1($a1 < R1 \leq a2$)、レンジR2($a2 < R2 \leq a3$)、レンジR3($a3 < R3 \leq a4$)、レンジR4($a4 < R4 \leq a5$)、及びレンジR5($a5 < R5 \leq a6$)に分類される。なお、信号レベル $a1 \sim a6$ の大小関係は、図8〜図10に示すように、 $a1 < a2 < a3 < a4 < a5 < a6$ である。そして、検出信号の信号レベルレンジ毎に、ディスクの種別が定められる。例えば、Disk1はCD-ROM、Disk2はDVD-ROM、Disk3はDVD-RAM、Disk4はCD-RW、Disk5はCD-Rを示すとする。

【0102】図12に示すデータテーブルは、信号レベルレンジ毎にディスクの種類を示したものである。これに対して、図13に示すデータテーブルは、ディスクの種類毎に信号レベルレンジを示したものである。この図13に示すデータテーブルは、予め、ROM54に格納されているものとする。

【0103】ディスク種別判別部44は、ROM54に格納されたデータテーブル、及びRAM53に格納された検出信号の信号レベルを読み出す。そして、RAM53から読み出された検出信号の信号レベルが、どの信号レベルレンジに該当するかをチェックする。

【0104】チェックの結果、例えば、RAM53から読み出された検出信号の信号レベルレンジが、図14に示すようになったとする。つまり、sig1(第1フォーカスエラー信号)が信号レベルレンジR2、sig2(第1トラッキングエラー信号)が信号レベルレンジR3、sig3(第1和信号)が信号レベルレンジR4、sig4(第2フォーカスエラー信号)が信号レベルレンジR2、sig5(第2トラッキングエラー信号)が信号レベルレンジR3、sig6(第2和信号)が信号レベルレンジR4に該当したとする。

【0105】次に、ディスク種別判別部44は、RAM53から読み出された検出信号がどの種類のディスクのものが判別する。具体的には、どのディスクの種別に近い近似度を計算する。

【0106】図14に示すように、sig1は信号レベルレンジR2に該当する。この場合、図13に示すデータテーブルを参照すると、信号レベルレンジR2のsig

sig1は、Disk1及びDisk2に該当する。つまり、信号レベルレンジR2のsig1は、Disk1及びDisk2に該当すると判定される。この結果、図14に示すように、sig1のDisk1及びDisk2の欄には、得点2が与えられる。また、sig1が信号レベルレンジR2に該当するということは、sig1は信号レベルレンジR1及びR3に隣接するということである。この場合、図13に示すデータテーブルを参照すると、信号レベルレンジR1のsig1は、Disk1及びDisk2に該当する。信号レベルレンジR3のsig1は、Disk3、Disk4、及びDisk5に該当する。つまり、信号レベルレンジR2のsig1は、Disk1、Disk2、Disk3、Disk4、及びDisk5に近いものと判定される。このうち、Disk1とDisk2は、信号レベルレンジR2のsig1に該当するものとして判定されているため、得点付与の対象から除かれる。この結果、図14に示すように、sig1のDisk3、Disk4、及びDisk5の欄には、得点1が与えられる。

【0107】図14に示すように、sig2は信号レベルレンジR3に該当する。この場合、図13に示すデータテーブルを参照すると、信号レベルレンジR3のsig2は、Disk2及びDisk4に該当する。つまり、信号レベルレンジR3のsig2は、Disk2及びDisk4に該当すると判定される。この結果、図14に示すように、sig2のDisk2及びDisk4の欄には、得点2が与えられる。また、sig2が信号レベルレンジR3に該当するということは、sig2は信号レベルレンジR2及びR4に隣接するということである。この場合、図13に示すデータテーブルを参照すると、信号レベルレンジR2のsig2は、Disk2及びDisk4に該当する。信号レベルレンジR4のsig2は、Disk2及びDisk4に該当する。つまり、信号レベルレンジR3のsig2は、Disk2及びDisk4に近いものと判定される。ところが、Disk2とDisk4は、信号レベルレンジR3のsig2に該当するものとして判定されているため、得点付与の対象から除かれる。この結果、図14に示すように、sig2のDisk1、Disk3、及びDisk5の欄には、得点0が与えられる。

【0108】以下、同様にして、sig3、sig4、sig5、及びsig6の各ディスクの欄に対して、得点が与えられる。そして、各ディスク毎に合計得点が算出される。合計得点算出の結果、最高得点を獲得したディスクが、ディスク種別判定結果とされる。つまり、図14に示すデータテーブルの場合、判定結果は、Disk4となる。

【0109】上記説明したようなディスク種別判別処理によりディスクの種別が判定された後、ディスクの種類に応じた処理が実行される。つまり、装填されたディ

スクがDVD系であると判定された場合には第1半導体レーザー98により再生、記録、又は消去が行われる。装填されたディスクがCD系であると判定された場合には第2半導体レーザー99により再生が行われる。

【0110】上記説明したようなディスク種別判別処理は、複数の信号（検出信号）を組み合わせて、総合的にディスクの種別を判別するため、高精度な判別処理が実現できる。また、上記説明したようなディスク種別判別処理は、特別な機構を必要としないため、低コストにて実現できる。さらに、上記したようなディスク種別判別処理は、ディスクの再生を必要としないため、高速に判別処理が実現できる。

【0111】なお、この実施形態で説明した光ディスク装置は、この発明の実施形態の一例に過ぎず、この発明はこれに限定されるものではない。例えば、この発明は、DVD用とCD用のレーザを兼用するような構成の光ディスク装置にも適用できる。また、この発明は、DVD用とCD用のレーザ及びフォトディテクタを兼用するような構成の光ディスク装置にも適用できる。つまり、この発明は、CD系からの検出信号、及びDVD系からの検出信号が獲得可能な構成の光ディスク装置に適用できる。

【0112】

【発明の効果】この発明によれば、短時間且つ正確に光ディスクの種別を判別することが可能な光ディスク種別判別装置及び光ディスク種別判別方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DVD系の光ディスクの概略構造を説明するための図。

【図2】この発明のディスク種別判別装置の実施の一形態に係る光ディスク装置の概略構成を示すブロック図。

【図3】対物レンズアクチュエーターのガイド機構の概略を示す平面図。

【図4】対物レンズアクチュエーターの概略構成を示す斜視図。

【図5】対物レンズアクチュエーターの内部構造を示す断面図。

【図6】レンズホルダの概略を示す斜視図。

【図7】対物レンズアクチュエーター及び光ピックアップの概略構成を示す図。

【図8】フォーカスエラー信号の波形の一例を示す図。

【図9】追従エラー信号の波形の一例を示す図。

【図10】トラッキングエラー信号の波形の一例を示す図。

【図11】光ディスク種別判別方法を説明するためのフローチャート。

【図12】検出信号の信号レベルレンジとディスクの種類との関係を示すデータテーブルの一例を示す図。

【図13】各ディスクと検出信号の信号レベルレンジの

関係を示すデータテーブルの一例を示す図。

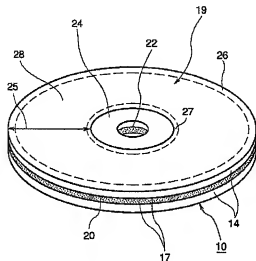
【図14】各ディスクの得点状況を示すデータテーブルの一例を示す図。

【符号の説明】

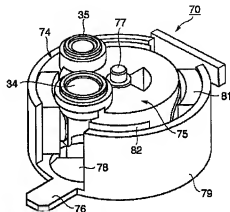
- 10…光ディスク
- 34…第1対物レンズ
- 35…第2対物レンズ
- 42…リファレンス・アンプ
- 43…サーボ・アンプ

- 44…ディスク種別判別部
- 46…DVDデータ処理部
- 53…RAM
- 54…ROM
- 55…CPU
- 94a…第1フォトディテクタ
- 94b…第2フォトディテクタ
- 98…第1半導体レーザ
- 99…第2半導体レーザ

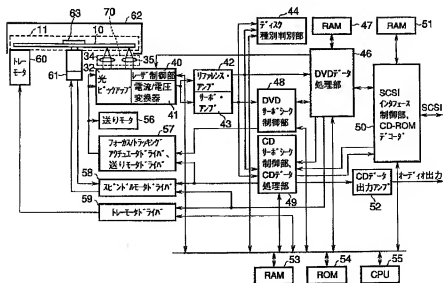
【図1】



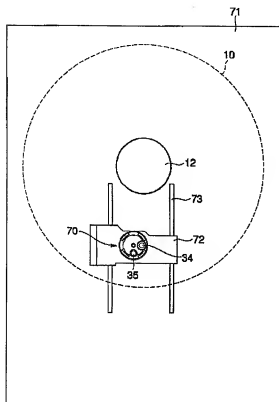
【図4】



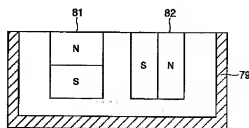
【図2】



【図3】



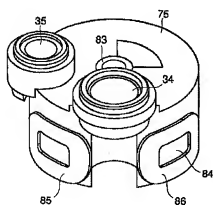
【図5】



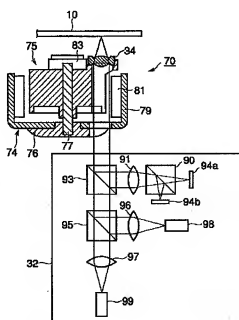
【図12】

信号種類 信号 パターンの 説明	sig1 (第17a-12) トラッキング 信号	sig2 (第17a-12) トラッキング 信号	sig3 (第17a-12) トラッキング 信号	sig4 (第27a-12) トラッキング 信号	sig5 (第27a-12) トラッキング 信号	sig6 (第27a-12) トラッキング 信号
17a R1 (a1 < R1 ≤ a2)	Disk1, Disk2	Disk3			Disk2	Disk1, Disk3, Disk5
17a R2 (a2 < R2 ≤ a3)		Disk2, Disk4	Disk1, Disk3	Disk1, Disk2, Disk4, Disk5		
17a R3 (a3 < R3 ≤ a4)	Disk3, Disk4, Disk5				Disk1, Disk3, Disk4, Disk5	Disk2, Disk4
17a R4 (a4 < R4 ≤ a5)		Disk2, Disk4, Disk5				
17a R5 (a5 < R5 ≤ a6)		Disk1, Disk5	Disk2, Disk4, Disk5	Disk3		

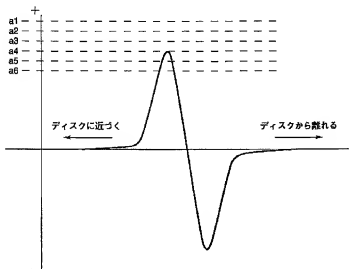
【図6】



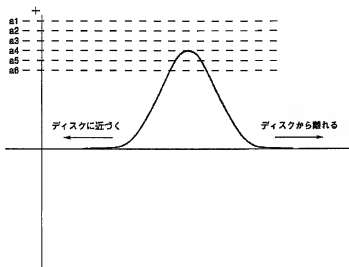
【図7】



【図8】



【図9】



【図13】

信号種類	sig1 (第17a-17c 17-信号)	sig2 (第1 17-信号)	sig3 (第1 17-信号)	sig4 (第27a-27c 27-信号)	sig5 (第2 27-信号)	sig6 (第2 27-信号)
ディスク種類	R1,R2	R5	R1,R2, R3	R1,R2, R3,R4	R2,R3, R4,R5	R1,R2
Disk2	R1,R2	R2,R3, R4	R4,R5	R1,R2, R3,R4	R2,R3, R4,R5	R3,R4, R5
Disk3	R2,R4, R5	R1	R4,R5	R5	R5	R1,R2
Disk4	R3,R4, R5	R2,R3, R4	R4,R5	R1,R2, R3,R4	R2,R3, R4,R5	R3,R4, R5
Disk5	R3,R4, R5	R5	R4,R5	R1,R2, R3,R4	R2,R3, R4,R5	R1,R2

【図11】



【図14】

信号種類 判別対象Diskの 各信号のレベル	sig1	sig2	sig3	sig4	sig5	sig6	合格点 判定	
	R2	R3	R4	R2	R3	R4		
Disk1	2	0	1	2	2	0	7	
Disk2	2	2	2	2	0	2	10	
Disk3	1	0	2	0	2	0	5	
Disk4	1	2	2	2	2	2	13	○
Disk5	1	0	2	2	2	0	7	

【図10】

